

УДК 658.512. 2(075.8)

Маг. Я.В. Смольников  
Рук. Н.Н. Черемных  
УГЛТУ, Екатеринбург

## **ЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАЗРЕШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ, ИХ ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Объекты техники, как, впрочем, весь мир, развиваются по закону единства и борьбы противоположностей, а само развитие выглядит как процесс зарождения, обострения и разрешения противоречий [1, 2, 3].

Единство улучшения и ухудшения сторон технической системы (ТС), единство прогрессивного и нежелательных сторон при совершенствовании системы называется техническими противоречиями (ТП). Следует заметить, что технические противоречия изначально присущи всем без исключения техническим системам.

Для выявления ТП сначала устанавливают связь между положительным эффектом (ПЭ) и нежелательным эффектом (НЭ), то есть выделяют причинно-следственную цепочку между улучшаемой и ухудшаемой сторонами ТС [4]. Примеры интерпретации этого утверждения приведены в [1]. Заметим попутно, что составитель пособия [1] Глебов И.Т. является автором свыше 100 изобретений по оборудованию и технологиям лесопильно-деревообрабатывающих производств.

Для разрешения технических противоречий создано около 30 методов [4, 5, 6]. Для их систематизации предполагается объединение в несколько групп. Так, первая группа базируется на принципе мозговой атаки: «Метод мозгового штурма» американского морского офицера А.Ф. Осборна; «Метод концентрации идей» В. Гильде и К.Д. Штарке; «Синектики» В.Дж. Гордона. Вторая группа базируется на морфологическом анализе, включающем в себя «Метод морфологического ящика» Ф. Цвикки, «Метод семикратного поиска» Г.Я. Буша; «Метод десятичных матриц поиска» Р.П. Повилетко и др. Третья группа объединяет методы контрольных вопросов Т. Эйлоарта, Д. Пойа и др. Четвертая группа включает методы эвристических приемов, в первую очередь метод А.И. Половинкина [2]. Пятая и шестая группа – алгоритмы и стандарты решения изобретательских задач [3].

Для студентов инженерных специальностей, по-нашему мнению, при разработке новых технических объектов хотя бы на уровне аттестационной работы дипломника, наиболее интересен метод эвристических приемов (ЭП) [7]. Межотраслевой фонд ЭП содержит 12 групп, в каждой из которых от 8 до 23 самих приемов (всего приемов-подсказок для активизации творческого процесса – 180).

Эвристические методы (приемы) – это система принципов и правил, которые задают наиболее вероятностные стратегии и тактики деятельности решающего, стимулирующие его интуитивное мышление в процессе решения, генерирование новых идей и на этой основе существенно повышающие эффективность решения определенного класса творческих задач.

Термин «эвристика» происходит от греческого *heurisko* – отыскиваю, открываю. В настоящее время [6] используется несколько значений этого термина:

- научно-прикладная дисциплина, изучающая творческую деятельность;
- приемы решения (12 групп, 180 приемов) проблемных (творческих, нестандартных, креативных) задач в условиях неопределенности, которые обычно противопоставляются формальным методам решения;
- метод обучения;
- один из способов создания компьютерных программ.

В своих исследованиях природы научных открытий Имре Лакатос (1922-1974 г.г.) ввел понятие позитивной (какими путями следовать в ходе дальнейших рассуждений) и отрицательной (каких путей следует избегать) эвристики. Основой эвристики многие считают психологию, и начало ее связывают с Сократом.

Метод Половинкина А.И. [2] ориентирован, прежде всего, на ликвидацию главных недостатков в подготовке большинства выпускников инженерных специальностей и направлений:

- неумение самостоятельно ставить новые задачи;
- неумение решать задачи поиска новых конструкторско-технологических решений на уровне изобретений и даже полезных моделей, обеспечивающих в итоге повышение качества продукции, достижение мирового уровня и конкурентоспособности;
- невладение знаниями и навыками решения творческих инженерных задач, в которых нет готовой постановки, неизвестен способ решения, нет близких примеров решения;
- преподавателю вуза, а на производстве, в КБ – руководителю – неизвестен ответ (техническое решение); как правило, решение многовариантно.

Считают, что до 40-50-х годов прошлого столетия попытки поиска улучшенного решения носил метод «проб и ошибок». Конструктор пытался найти улучшенное техническое решение путем логического анализа недостатков и их устранения или путем поиска и приспособления аналогичного решения в природе либо в другой (более передовой) области техники, а также путем случайных изменений прототипа [2].

В настоящее время межотраслевой фонд ЭП содержит 12 групп; 180 приемов.

### Группы эвристических приемов

Номер группы	Наименование группы	Число ЭП
1	Преобразование формы	16
2	Преобразование структуры	19
3	Преобразования в пространстве	16
4	Преобразования во времени	8
5	Преобразование движения и силы	14
6	Преобразование материала и вещества	23
7	Приемы дифференциации	12
8	Количественные изменения	12
9	Использование профилактических мер	22
10	Использование резервов	13
11	Преобразования по аналогии	9
12	Повышение технологичности	16
	<i>Всего</i>	180

Этот арсенал содержит указания, предписания, подсказки, как преобразовать имеющийся прототип, или в каком направлении искать решение. Конкретный опыт использования дипломниками ЭП в своих аттестационных работах за последние годы накоплен Глебовым И.Т. на кафедре «Станки и инструменты» УГЛТУ.

### Библиографический список

1. Глебов И.Т., Глухих В.В., Назаров И.В. Научно-техническое творчество: учеб. пособие. Екатеринбург, УГЛТУ, 2002. 264 с.
2. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. М.: Машиностроение, 1988, 368 с.
3. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. М.: Московский рабочий, 1973. 296 с.
4. Колчев М.П. Методика использования типовых приемов разрешения технических противоречий // ТРИЗ. – 1996, №1. С. 101.
5. Кулюткин Ю.К. Эвристические методы в структуре решений. М.: Педагогика, 1970.
6. [http:// www. chelni.ru](http://www.chelni.ru).
7. Шабардин С.В., Черемных Н.Н. Об одном из методов эвристических приемов в инженерном творчестве // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. Материалы IX Всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов и конкурса по программе «Умник». Часть 1. Екатеринбург, УГЛТУ, 2013, с. 311-314.